

51

①⁹ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. ²:

A 61 B 19-00

F 16 M 11-18

G 02 B 21-00

G 12 B 9-08

H 02 P 7-08

9

SECRET

⑪

21

22

43



Patentschrift 24 18 565

Aktenzeichen: P 24 18 565.7-35

Anmeldetag: 17. 4. 74

Offenlegungstag: 9. 1. 75

Bekanntmachungstag: 10. 7.75

Ausgabetag: 19. 2. 76

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

18. 6.73 Schweiz 8852-73

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Verstellen eines optischen Beobachtungsgeräts

73

Patentiert für:

Contraves AG, Zürich (Schweiz)

74

Vertreter:

Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K., Dipl.-Ing.;
Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Heller, Rudolf, Zürich (Schweiz)



Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
Nichts ermittelt

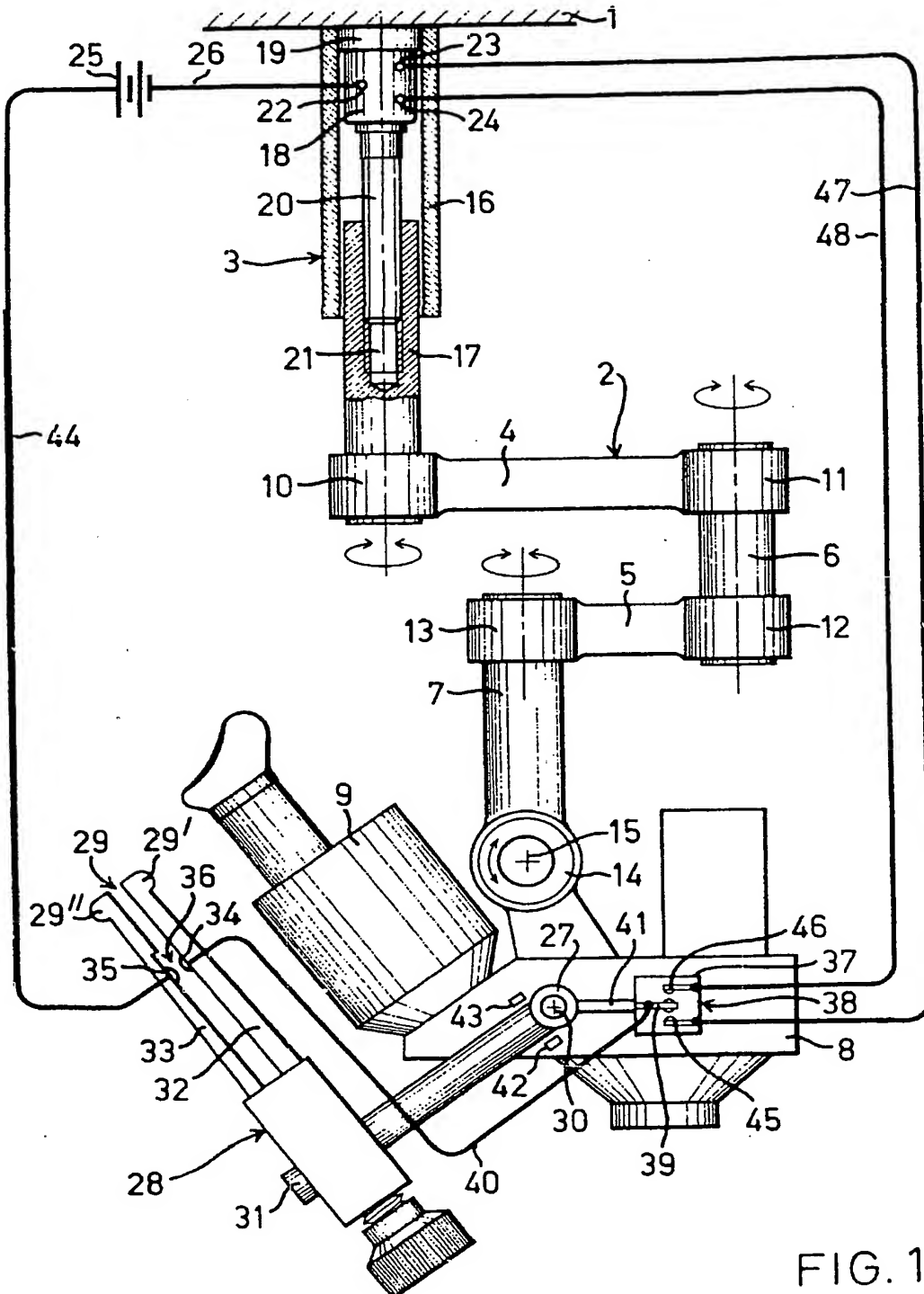


FIG. 1

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Verstellen eines optischen Beobachtungsgeräts, das an einem Stativ über ein Geräteträgerstück abgestützt ist, welches mittels eines Gestänges in horizontaler Ebene frei beweglich ist und mittels eines Stellmotors, dessen Laufrichtung von einem durch ein Verstellorgan betätigbaren Umschalter bestimmt ist, in vertikaler Richtung verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Schaltkreis des Stellmotors ein Vorschalter (36) zum Ein- und Ausschalten des Stellmotors (18) in Reihenschaltung mit dem Umschalter (38) angeordnet ist und daß am Verstellorgan (28), dessen einer Endteil in bekannter Weise als vom Gebiß eines Operierenden zu fassender Mundknebel (29) mit zwei gegen Rückstellkräfte zusammenbeißbaren und den Vorschalter (36) betätigenden Mundknebelteilen (32, 33) ausgebildet ist, ein Kupplungsorgan (41, 53) angeordnet ist, welches zur Betätigung des Umschalters (38) in einer zum Geräteträgerstück (7) feststehenden vertikalen Ebene bewegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Beobachtungsgerät (9) am Geräteträgerstück (7) über ein horizontalachsiges Kipplager (14) abgestützt und der Umschalter (38) am Beobachtungsgerät befestigt ist, während das Kupplungsorgan als Hebelarm (41) ausgebildet und mit dem Verstellorgan in einem am Beobachtungsgerät angebrachten, horizontalachsigen Lager (27) beweglich ist (Fig. 1).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschalter (38) am Geräteträgerstück (7) befestigt ist, während das Kupplungsorgan als vertikal daran gleitender Schieber (53) ausgebildet ist (Fig. 2).

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verstellen eines optischen Beobachtungsgeräts, vorzugsweise eines Binokularmikroskops.

Eine solche Vorrichtung wird zweckmäßigerweise bei Arbeiten verwendet, in welchen eine Person ihr Arbeitsfeld unter starker Vergrößerung und aus verschiedenen Blickrichtungen zu beobachten hat, wie z. B. bei der Bearbeitung oder Montage von feinmechanischen, optischen oder elektronischen Bauelementen, oder auch bei der Durchführung von chirurgischen Eingriffen, insbesondere von Gehirn- und Augenoperationen. Bei derartigen Arbeiten ist es nötig, ein Beobachtungsgerät, z. B. ein Binokularmikroskop, in wählbarer Stellung und Orientierung auf jeden Ortspunkt innerhalb eines gewissen Raumgebietes einzustellen und nach Erreichung der gewünschten Lage arretieren zu können.

Es sind Vorrichtungen bekannt, welche diesen Zweck zu erfüllen versuchen. So ist z. B. aus dem schweizerischen Patent 526 069 bekannt, ein Binokularmikroskop, welches an einem Stativ mit den nötigen Rotations- und Translationsfreiheitsgraden befestigt ist, durch Betätigung eines Handgriffs zu ver-

stellen. Aus diesem Patent ist auch bekannt, im Handgriff einen Schalter vorzusehen, durch dessen Betätigung eine elektromagnetische Blockierung der Stativgelenke aufgehoben wird, um das Gerät zu verstellen, während sonst die Stativgelenke blockiert bleiben, um unerwünschte Verstellbewegungen unter Einwirkung der Schwerkraft oder sonstiger Kräfte, z. B. durch Berühren oder Anstoßen seitens des Operierenden, zu verhindern.

Es ist auch bekannt, z. B. aus dem zitierten Patent sowie aus der deutschen Patentschrift 939 348, die Schweredrehmomente aller Teile des Stativs und des Beobachtungsgeräts in bezug auf einzelne oder alle Gelenke des Stativs durch Ausgleichgewichte zu kompensieren, so daß auch bei nicht arretiertem Zustand dieser Gelenke die Schwerkraft kein Verstellen des Binokularmikroskops bewirkt.

Solche Vorrichtungen, welche durch Betätigung eines Handgriffs verstellbar werden, haben den schwerwiegenden Nachteil, daß der Operierende für diese Betätigung mindestens eine Hand freimachen oder verwenden muß, und somit nicht nur seine Tätigkeit unterbrechen, sondern auch seine Körperstellung verändern muß, was dem Ablauf heikler Tätigkeiten wie z. B. chirurgischer Eingriffe hinderlich ist.

Es ist noch bekannt, z. B. aus dem schweizerischen Patent 482 439, ein Binokularmikroskop, welches an einem Stativ mit den nötigen Rotations- und Translationsfreiheitsgraden befestigt ist, durch Betätigung von in einer Kopfstütze angeordneten Schaltern zu verstellen, wobei diese Schalter das Laufen oder Festhalten von elektrischen Stellmotoren bewirken, die ihrerseits die Bewegung des Binokularmikroskops auslösen oder blockieren.

Aus den USA.-Patenten 2 967 458 und 3 475 075 ist bekannt, an Stelle der oben erwähnten elektrischen Stellmotoren auch hydraulische oder luftgetriebene Stellmotoren zu verwenden, wobei in diesen Patenten lediglich die Steuerung der Stellmotoren vom Fuß des Operierenden offenbart wird.

Solche durch Betätigung von Kopfstützen- oder Pedalschaltern verstellbare Vorrichtungen erlauben keine genaue Einstellung des Beobachtungsgeräts in eine gewollte Lage und/oder Orientierung, da weder mit dem Kopf noch mit dem Fuß ein Operierender die gleiche Bewegungsgenauigkeit wie mit seiner Hand zu erreichen vermag und ein zusätzlicher Ungenauigkeitsfaktor darin liegt, daß, wenn vom Kopf oder vom Fuß ein Druck auf einen Schalter ausgeübt werden soll, die Haut gegenüber dem Schädel und der Fuß gegenüber dem Schuh unkontrollierbare Bewegungen ausführen.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 2 161 396 ist eine Vorrichtung bekannt, welche die oben erwähnten Nachteile dadurch überwindet, daß das Verstellen des Beobachtungsgeräts mittels eines Mundknebels erfolgt, welcher einen durch Beißwirkung betätigbaren Schalter zum Lösen der elektromagnetischen Blockierung der Gelenke des Stativs enthält. Nach erfolgtem Lösen der Blockierung kann das Beobachtungsgerät vom Operierenden mittels des zwischen den Zähnen gehaltenen Mundknebels durch entsprechende Bewegungen des Kopfes verstellt werden.

Da jedoch ein zwischen den Zähnen gehaltener Mundknebel nur relativ geringe Kräfte bzw. Drehmomente übertragen kann, ist die Anwendung der in der deutschen Offenlegungsschrift 2 161 396

beschriebenen Vorrichtung auf solche Stative beschränkt, bei denen die Schweredrehmomente aller Teile, bezogen auf alle Gelenke, durch Ausgleichgewichte kompensiert werden. Bei Benützung einer z. B. aus Sparsamkeitsgründen vereinfachten Ausführung des Stativs, in welcher der Ausgleich der Schweredrehmomente nicht in bezug auf alle Gelenke gewährleistet ist, besteht die Gefahr, daß das Verstellen des Beobachtungsgeräts mittels eines Mundknebels den Operierenden gefährdet, soweit es nicht überhaupt dessen Muskelkraft überfordert.

Aus der deutschen Auslegeschrift 1 220 630 ist eine Vorrichtung bekannt, worin ein stereoskopisches Operationsmikroskop an einem Stativ so abgestützt ist, daß es gegenüber einem feststehenden Sockel in horizontaler Richtung frei beweglich und in vertikaler Richtung mit Hilfe eines Stellmotors verstellbar ist. Zum Bestimmen der Laufrichtung des Stellmotors wird ein Umschalter verwendet, der mittels eines am Mikroskop angeordneten Schutzorgans durch Drehen oder Kippen desselben betätigt wird. Eine solche Vorrichtung weist den bereits erwähnten Nachteil auf, daß der Operierende zur Steuerung des Stellmotors zumindest eine Hand freimachen und verwenden muß.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich im speziellen auf eine derartige Vorrichtung zum Verstellen eines optischen Beobachtungsgeräts, das an einem Stativ über ein Geräteträgerstück abgestützt ist, welches mittels eines Gestänges in horizontaler Ebene frei beweglich ist und mittels eines Stellmotors, dessen Laufrichtung von einem durch ein Verstellorgan betätigbaren Umschalter bestimmbar ist, in vertikaler Richtung verstellbar ist.

Ziel der Erfindung ist es, dem Operierenden die Möglichkeit zu geben, bei Anwendung eines einfachen Stativs obiger Art horizontale und vertikale Verstellbewegungen des Beobachtungsgeräts genau, ohne wesentlichen Kraftaufwand und ohne Gebrauch der Hände und/oder der Füße auszulösen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Schaltkreis des Stellmotors ein Vorschalter zum Ein- und Ausschalten des Stellmotors in Reihenschaltung mit dem Umschalter angeordnet ist und daß am Verstellorgan, dessen einer Endteil in bekannter Weise als vom Gebiß eines Operierenden zu fassender Mundknebel mit zwei gegen Rückstellkräfte zusammenbeißbaren und den Vorschalter betätigenden Mundknebelteilen ausgebildet ist, ein Kupplungsorgan angeordnet ist, welches zur Betätigung des Umschalters in einer zum Geräteträgerstück feststehenden vertikalen Ebene beweglich ist.

Gemäß einer ersten zweckmäßigen Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Beobachtungsgerät am Geräteträgerstück über ein horizontalachsiges Kipplager abgestützt und der Umschalter am Beobachtungsgerät befestigt, während das Kupplungsorgan als Hebelarm ausgebildet und in einem am Beobachtungsgerät angebrachten, horizontalachsigen Lager beweglich ist. Zweckmäßigerweise wird die Bewegung des Verstellorgans durch zwei Anschläge auf das für die Betätigung eines empfindlichen Umschalters erforderliche Mindestmaß beschränkt. Die Achse des Lagers für die Kippbewegung des Beobachtungsgeräts liegt nahezu parallel oder auch koaxial zur Achse des Lagers für die Bewegung des Verstellorgans, und sowohl das Trägheitsmoment wie das zu überwindende Reibungsmoment sind für das

Bewegen des Verstellorgans viel kleiner als für das Kippen des Beobachtungsgeräts, was auf an sich bekannte Weise bewerkstelligt wird. Es wird damit gewährleistet, daß das Ausüben einer Kraft, die sowohl eine Bewegung des Verstellorgans wie eine Kippbewegung des Beobachtungsgeräts erzeugen kann, zuerst eine Bewegung des Verstellorgans und erst danach ein Kippen des Beobachtungsgeräts bewirkt.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in deren erster zweckmäßiger Ausführung wird erreicht, daß der Operierende mit Hilfe des Verstellorgans das Beobachtungsgerät in einer gegebenen horizontalen Ebene frei bewegen, das heißt um verschiedene vertikale Achsen frei drehen und am Stativ schwenken kann, und zwar mühelos, soweit die entsprechenden Gelenke des Stativs reibungsarm funktionieren. Wenn der Operierende auf das Verstellorgan eine Kraft in vertikaler Richtung ausübt, ohne durch Beißen den Vorschalter vom Mundknebel aus zu betätigen, so bewegt sich zunächst das Verstellorgan geringfügig um die Achse seines Lagers bis zum Anschlag, und danach entsteht am Stativ ein Drehmoment um die Kippachse des Beobachtungsgeräts, da der Stellmotor stillsteht und das Stativ in vertikaler Richtung nicht nachgibt; folglich führt das Beobachtungsgerät die entsprechende Kippbewegung aus. Wenn nun der Operierende auf das Verstellorgan eine Kraft in vertikaler Richtung ausübt und gleichzeitig den Vorschalter vom Mundknebel aus betätigt, so erhält der Stellmotor einen der Stellung des Umschalters entsprechenden Strom, es hebt oder senkt sich das Stativ, solange der Vorschalter betätigt wird, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß der Operierende das Beobachtungsgerät gleichzeitig noch eine Kippbewegung ausführen läßt, wenn er mit dem Verstellorgan der vertikalen Bewegung des Stativs vorläuft.

Auf diese Weise wird das Problem der Trennung zwischen den vertikalen Kraftkomponenten einerseits für die Kippbewegung, andererseits für die Höhenverstellung, von der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst, sowie das Problem des aufzubringenden Kraftaufwands für das Heben oder das Bremsen beim Senken des Beobachtungsgeräts.

Es gibt jedoch Tätigkeiten, die seitens des Operierenden kein häufiges Verstellen des Beobachtungsgeräts um dessen Kippachse erfordern. So werden z. B. Kippbewegungen des Binokularmikroskops von einem Chirurgen im Laufe gewisser Gehirnoperationen erfahrungsgemäß selten verlangt, und es ist ihm zumuthar, diese von Hand auszuführen. Wird auf die Steuerung der Kippbewegung des Beobachtungsgeräts mittels des Mundknebels verzichtet, so ergibt sich eine zweite vereinfachte zweckmäßige Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche den Vorteil einer kostenmäßig günstigeren Ausführungsmöglichkeit mit dem weiteren Vorteil verbindet, daß die vertikale Bewegung des Stativs und des Beobachtungsgeräts ausschließlich durch eine vertikale liegende Kraft gesteuert wird, was den natürlichen angeordneten Reflexen des Operierenden am nächsten liegt.

In dieser zweiten zweckmäßigen Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Umschalter am Geräteträgerstück des Stativs befestigt, während das Kupplungsorgan des Verstellorgans als vertikales am Geräteträgerstück gleitender Schieber ausgebildet ist. Zweckmäßigerweise wird die Bewegung des Verstellorgans durch zwei Anschläge auf das für die

Betätigung eines empfindlichen Umschalters erforderliche Mindestmaß beschränkt. Da in der genannten zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kein Zusammenhang zwischen den Bewegungen des Verstellorgans und den Kippbewegungen des Beobachtungsgeräts besteht, begrenzen die Anschläge vollständig die vertikale Bewegung des Verstellorgans, und der Operierende hat somit die Möglichkeit, mit dem Mundknebel die Höhenstellung des Geräteträgers bzw. dessen Bewegung in Höhenrichtung zu fühlen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in deren zweiter zweckmäßiger Ausführung wird erreicht, daß der Operierende mit Hilfe des Verstellorgans das Beobachtungsgerät in einer horizontalen Ebene wie bei der ersten genannten Ausführung frei bewegen kann. Wenn der Operierende auf das Verstellorgan eine Kraft in vertikaler Richtung ausübt, ohne durch Beißen den Vorschalter vom Mundknebel aus zu betätigen, so erfolgt keine Bewegung des Stativs oder des Beobachtungsgeräts, und der Operierende fühlt den Widerstand des Anschlags. Wenn nun der Operierende den Vorschalter durch Beißen vom Mundknebel aus betätigt, so erhält der Stellmotor wie bei der ersten genannten Ausführung einen der Stellung des Umschalters entsprechenden Strom, es hebt oder senkt sich das Stativ, solange der Vorschalter betätigt wird, wobei der Operierende die Bewegung des Stativs am Widerstand des Mundknebels fühlt. Die Kombination eines Vorschalters und eines Umschalters in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verhindert das unbeabsichtigte vertikale Verstellen des Stativs durch bloßes Berühren des Verstellorgans: ein präzises Verstellen erfordert nämlich einen sehr empfindlichen Umschalter, der auf eine sehr kleine Bewegung des Verstellorgans anspricht, und bei der erwünschten Empfindlichkeit werden unbeabsichtigte Reaktionen dadurch vermieden, daß ein Vorschalter den Stromkreis des Stellmotors beherrscht.

Auf diese Weise wird das Problem des aufzubringenden Kraftaufwands für das Heben oder das Bremsen beim Senken des Beobachtungsgeräts von der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst, sowie das Problem der exakten Übereinstimmung zwischen der Bewegungsrichtung des Beobachtungsgeräts und der Richtung der Kraft, welche diese Bewegung hervorruft.

Der Stellmotor, welcher die Auf- und Abwärtsbewegung des Stativs bewirkt, kann vorzugsweise elektrisch gesteuert und angetrieben werden, jedoch auch fluidisch, insbesondere hydraulisch oder pneumatisch. Der Vorschalter und der Umschalter sind entsprechend als elektrische Schalter bzw. Schaltelemente, als fluidische Schaltelemente oder als hydraulische bzw. pneumatische Ventile ausgebildet.

Zwei Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands sind in der Zeichnung halbschematisch dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 ein halbschematisches Schaubild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung an einem Stativ für ein Binokularmikroskop, teilweise im Schnitt,

Fig. 2 ein halbschematisches Schaubild einer vereinfachten Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung, teilweise im Schnitt.

In der Fig. 1 ist ein an der Decke eines Raumes befestigter Sockel mit 1 bezeichnet. Am Sockel 1 ist in gesamthaft mit 2 bezeichnetes Stativ befestigt. Das Stativ 2 besteht aus einer vertikalen, teleskopisch ver-

stellbaren Säule 3, zwei Schwenkarmen 4 und 5, einem vertikalen Drehzapfen 6 und einem Geräteträger 7 auf welchem ein Gehäuse 8 eines Binokularmikroskops 9 abgestützt ist. Die Schwenkarme 4 und 5 sind über reibungsarme vertikalachsige Lager 10, 11, 12 und 13 gelenkig mit der Säule 3 bzw. mit dem Drehzapfen 6 und dem Geräteträger 7 verbunden und somit in horizontalen Ebenen schwenkbar. Das Gehäuse 8 ist über ein reibungsarmes horizontalachsiges Lager 14 mit dem Geräteträger 7 verbunden und somit in vertikaler Ebene um die horizontale Achse 15 des Lagers 14 kippbar.

Die teleskopisch verstellbare Säule 3 besteht aus einem vertikalen Außenrohr 16 und einem Innenteil 17, der im Außenrohr 16 gleitet und darin auf an sich bekannte Weise gegen Verdrehung gesichert ist. Im Außenrohr 16 und am Sockel 1 ist ein Stellmotor 18 mittels einer Halterung 19 befestigt. Die Abtriebswelle des Stellmotors 18 ist als Gewindestange 20 ausgebildet und in eine Gewindebohrung 21 des Innenteils 17 eingeschraubt, so daß der Stellmotor 18 je nach Drehrichtung den Innenteil 17 nach oben oder nach unten zu verstellen vermag, wodurch letztlich das Binokularmikroskop 9 gehoben oder gesenkt wird.

Der Stellmotor 18 ist als Elektromotor mit zwei Laufrichtungen ausgebildet, dessen Rotor im stromlosen Zustand arretiert ist und dessen Statorwicklungen über Anschlüsse 22, 23 und 24 zugänglich sind, wobei der Anschluß 22 beiden Laufrichtungen des Stellmotors gemeinsam und die Anschlüsse 23 und 24 je einer Laufrichtung des Stellmotors zugeordnet sind. Der Antriebsstrom für den Stellmotor 18 wird von einer Stromquelle 25 geliefert, welche über eine Leitung 26 mit dem Anschluß 22 verbunden ist.

Am Gehäuse 8 des Binokularmikroskops 9 ist in einem reibungsarmen Lager 27 ein gesamthaft mit 28 bezeichnetes Verstellorgan angebracht, dessen Ende als Mundknebel 29 ausgebildet ist. Die Achse 30 des Lagers 27 verläuft horizontal und parallel zur Achse 15 des Lagers 14. Ein Hebelarm 31 des Verstellorgans 28 ist verstellbar und in passender Stellung fixierbar, so daß der Mundknebel 29 und die Okulare des Binokularmikroskops 9 gegenseitig in eine Stellung gebracht werden können, wo einem in das Binokularmikroskop schauenden Operierenden der Mundknebel in den Mund zu liegen kommt.

Zwischen zwei gegen Rückstellfederkräfte zusammenbrüßbaren Mundknebelteilen 32 und 33 sind elektrische Kontakte 34 und 35 als Schalterteile eingesetzt, die zusammen einen Vorschalter bilden, welcher gesamthaft mit 36 bezeichnet ist.

Am Gehäuse 8 ist noch das Gehäuse 37 eines elektrischen Umschalters 38 befestigt. Der umschaltbare Kontakt 39 des Umschalters 38 ist elektrisch über eine Leitung 40 mit dem einen Kontakt 34 des Vorschalters 36 verbunden, und wird mechanisch mittels eines als Hebelarm ausgebildeten Kupplungsorgans 41 vom Verstellorgan 28 betätigt, indem der Hebelarm 41 mit dem Hebelarm 31 kraftschlüssig verbunden ist und somit eine Rotation des Mundknebels 29 um die Achse 30 des Lagers 27 auf den umschaltbaren Kontakt 39 übertragen wird. Anschläge 42 und 43 begrenzen den Umfang der Rotation des Hebelarms 31 um die Achse 30 auf das für die einwandfreie Betätigung des Umschalters 38 erforderliche Mindestmaß.

Der andere Kontakt 35 des Vorschalters 36 ist über die Leitung 44 mit der Stromquelle 25 elektrisch verbunden.

Die beiden festen Kontakte 45 und 46 des Umschalters 38 sind über Leitungen 48 bzw. 47 mit den Anschlüssen 23 bzw. 24 des Stellmotors 18 elektrisch verbunden, so daß der Stromkreis von der Stromquelle 25 über den Vorschalter 36 zum Umschalter 38 und danach, je nach Stellung des Umschalters 38, entweder über den Kontakt 45 des Umschalters 38 und die Leitung 47 zum Anschluß 23 des Stellmotors 18 oder über den Kontakt 46 des Umschalters 38 und die Leitung 48 zum Anschluß 24 des Stellmotors 18 führt, worauf der Stromkreis vom Anschluß 22 des Stellmotors 18 über die Leitung 26 zur Stromquelle 25 zurückführt.

Die den Anschlüssen 23 und 24 des Stellmotors 18 zugeordneten Laufrichtungen des Stellmotors 18 werden so gewählt, daß bei geschlossenem Vorschalter 36 ein auf den Mundknebel 29 um die Achse 30 ausgeübtes Drehmoment nach oben diejenige Laufrichtung des Stellmotors 18 ansteuert, welche eine Hebung des Geräteträgers 7 und des Binokularmikroskops 9 bewirkt, und daß gegengleich ein Drehmoment nach unten am Mundknebel 29 die Senkung des Geräteträgers 7 und des Binokularmikroskops 9 bewirkt.

Die Anordnung des Binokularmikroskops 9 und aller Teile, die an dessen Gehäuse 8 befestigt sind und samt diesem Gehäuse 8 eine Kippbewegung um die horizontale Achse 15 ausführen können, wird auf an sich bekannte Weise so angelegt, daß sich alle deren Schweredrehmomente, bezogen auf die Achse 15, exakt ausgleichen. Trotz reibungsarmer Lagerung führen dann das Binokularmikroskop und die daran angebrachten Teile unter dem Einfluß der Schwerkraft keine spontanen Kippbewegungen aus, und das daraus bestehende Gebilde bleibt in jeder beliebigen Kippstellung stabil.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verstellen eines Binokularmikroskops in der mit Bezug auf Fig. 1 beschriebenen Ausführung wird von einem Operierenden auf folgende Weise angewendet:

Der Operierende stellt zunächst das Verstellorgan 28 gegenüber den Okularen des Binokularmikroskops 9 so ein, daß er den Mundknebel 29 zwischen den Zähnen fassen und beißen kann, wenn er durch das Binokularmikroskop schaut.

Zum Ausführen einer Bewegung des Binokularmikroskops in einer horizontalen Ebene faßt der Operierende den Mundknebel zwischen den Zähnen, ohne dabei soviel Beißkraft auszuüben, daß die elektrischen Kontakte 34 und 35 sich berühren und dadurch der Vorschalter 36 geschlossen wird. So bleibt der Stellmotor 18 stromlos, und das Stativ führt keine vertikale Bewegung aus. Dann übt der Operierende eine horizontale Kraft in die gewünschte Richtung auf den Mundknebel aus, worauf die Schwenkarme des Stativs entsprechende Schwenkbewegungen um ihre reibungsarmen Lager und das Binokularmikroskop um das reibungsarme Lager 13 des Geräteträgers 7 eine entsprechende Drehbewegung um vertikale Achsen ausführen. Die Bewegungen der Schwenkarme und des Binokularmikroskops kombinieren sich zu der gewünschten Verstellung.

Zum Ausführen einer Kippbewegung des Binokularmikroskops faßt der Operierende den Mundknebel zwischen den Zähnen, wiederum ohne Beißkraft auszuüben, so daß auch hier der Stellmotor 18 strom-

los bleibt. Dann übt der Operierende eine annähernd vertikale Kraft auf den Mundknebel aus, worauf ein auf die Achse 15 bezogenes Drehmoment entsteht, der Mundknebel in Richtung der Kraft um die reibungsarme Achse 30 bis zum Anschlag geringfügig rotiert und dann das Binokularmikroskop die gewünschte Kippbewegung ausführt.

Wegen des geringen Trägheitsmoments des gesamten Verstellorgans 28 in bezug auf die Achse 30, im Vergleich zum viel größeren Trägheitsmoment des Binokularmikroskops 9 in bezug auf die Achse 15, erfolgt zuerst die Rotation des Mundknebels 29 um die Achse 30, und erst danach die Rotation des Binokularmikroskops um die Achse 15, soweit die entsprechenden Lager genügend reibungsarm sind oder die Reibung im Lager 14 höher ist als die Reibung im Lager 27. Letztere Eigenschaft kann auf beabsichtigte und an sich bekannte Weise erreicht werden, z. B. mit einstellbaren Bremsvorrichtungen, die in Fig. 1 nicht eingezeichnet sind.

Zum Ausführen einer Höhenverstellung des Binokularmikroskops faßt der Operierende den Mundknebel zwischen den Zähnen, und er übt eine Beißwirkung aus, wodurch der Vorschalter 36 geschlossen wird. Das Stativ setzt sich in Bewegung, indem die Säule 3 je nach der Stellung des Umschalters 38 vom Stellmotor 18 teleskopisch verkürzt oder verlängert wird. Hält der Operierende den Mundknebel in konstanter Höhe, so führt das Stativ wechselweise geringe Auf- und Abwärtsbewegungen aus, während der Hebelarm 31 um die Achse 30 zwischen den Anschlüssen 42 und 43 oszilliert. Diese Oszillation ist an sich nicht nachteilig, da sie beim Nachlassen der Beißwirkung sofort aufhört. Wenn der Operierende der vertikalen Bewegung des Stativs mit dem Mundknebel exakt folgt, so wird diese Bewegung fortgesetzt, bis der Operierende den Mundknebel wieder in konstanter Höhe hält oder bis er die Beißwirkung aufhebt. Wenn der Operierende der vertikalen Bewegung des Stativs mit dem Mundknebel vorläuft, so entsteht zusätzlich eine Kippbewegung des Binokularmikroskops. Wenn schließlich der Operierende den Mundknebel in vertikaler Richtung langsamer bewegt, als sich das Stativ hebt oder senkt, so wirken sich die Trägheitsmomente des Verstellorgans und des Binokularmikroskops sowie die Reibungseigenschaften der entsprechenden horizontalen Lager 14 und 27 insofern aus, daß nicht Kippbewegungen des Binokularmikroskops, sondern vertikale Oszillationen des Stativs entstehen, deren Mittelwert eine gegenüber der konstanten Bewegung verlangsamte Hebung oder Senkung des Stativs ergibt.

Gleichzeitig mit den beschriebenen Kippbewegungen und Höhenverstellungen kann der Operierende jederzeit das Beobachtungsgerät in horizontaler Ebene verstellen, da die horizontalen Bewegungen mit den Kippbewegungen und mit den vertikalen Bewegungen nicht interferieren.

Die im halbschematisch gezeichneten Schaubild nach Fig. 1 aufgeführten Lager 14 und 27 mit parallelen, im Abstand voneinander gezeichneten Achsen 15 und 30 können auch koaxial angeordnet sein.

Im halbschematisch gezeichneten Schaubild nach Fig. 2 ist eine vereinfachte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung aufgeführt, deren Anwendung besonders zweckmäßig ist, wenn die Tätigkeit des Operierenden kein häufiges Verstellen des Binokularmikroskops um dessen Kippachse erfordert

und es zumutbar ist, dessen Kippbewegungen von Hand auszuführen.

Zu diesem Zweck ist das am Stativ 2 befestigte Binokularmikroskop 9 mit dem Geräteträger 7 durch ein Lager 50 verbunden, dessen Bewegungen auf bekannte Weise arretiert werden können. Die Kippbewegungen des Binokularmikroskops 9 um die Achse 51 des Lagers 50 werden nach Lösen der Arretierung von Hand ausgeführt, worauf das Lager 50 wieder von Hand arretiert wird.

Der Geräteträger 7 trägt kraftschlüssig eine Fassung 52 für ein als Schieber 53 ausgebildetes Kupplungsorgan, mit welchem das Verstellorgan 28 verbunden ist. Das Verstellorgan 28 ist mit einer Halterung 54, 54', 54'' versehen, die auf an sich bekannte Weise einstellbar ist und gestattet, den Mundknebel 29 gegenüber dem Geräteträger 7 und dem Binokularmikroskop 9 in eine beliebige Position einzustellen.

Die Fassung 52 ist mit dem Schieber 53 auf solche Weise zusammenwirkend, daß keine andere als eine geringfügige, durch zwei Anschläge 55 und 56 begrenzte vertikale Bewegung des Schiebers 53 gegenüber dem Geräteträger 7 zugelassen wird. Zu diesem Zweck kann der mit der Fassung 52 zusammenwirkende Teil 57 des Schiebers 53 einen polygonalen, z. B. drei- oder viereckigen, Querschnitt aufweisen und die Fassung 52 als angepaßtes Gleitlager ausgebildet sein. Die Fassung 52 und der mit ihr zusammenwirkende Teil 57 des Schiebers 53 können z. B. auch eine Schwalbenschwanzverbindung

Am Geräteträger 7 bzw. an der mit dem Geräteträger 7 kraftschlüssig verbundenen Fassung 52 ist das Gehäuse 37 des elektrischen Umschalters 38 befestigt, dessen umschaltbarer Kontakt 39 mechanisch mit dem Schieber 53, z. B. unter Ausnützung des Anschlags 55, kraftschlüssig verbunden ist. Somit wird eine vertikale Bewegung des Verstellorgans 28 mit dem Mundknebel 29 auf den umschaltbaren Kontakt 39 übertragen, wobei die Anschläge 55 und 56 die Bewegung des Verstellorgans 29 auf das für die einwandfreie Betätigung des Umschalters 38 erforderliche Mindestmaß beschränken.

Der Umschalter 38 wird elektrisch an einen Stromkreis angeschlossen, der mit dem mit Bezug auf Fig. 1 beschriebenen Stromkreis identisch ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verstellen des Stativs eines Binokularmikroskops in der mit Bezug auf Fig. 2 beschriebenen vereinfachten Ausführung wird von einem Operierenden auf folgende Weise angewendet:

Der Operierende stellt zunächst das Binokularmikroskop 9 auf die gewünschte Stellung in Kipprichtung ein. Danach stellt der Operierende das Verstellorgan 38 gegenüber den Okularen des Binokularmikroskops 9 so ein, daß er den Mundknebel 29 zwischen den Zähnen fassen und beißen kann, wenn er durch das Binokularmikroskop schaut.

Zum Ausführen einer Bewegung des Binokularmikroskops in einer horizontalen Ebene und/oder zum Ausführen einer Höhenverstellung wird vorgegangen, wie mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben wurde. Kippbewegungen des Binokularmikroskops müssen von Hand ausgeführt werden, wonach gegebenenfalls die Position des Mundknebels neu einzustellen ist.

Der Zweck der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verstellen eines optischen Beobachtungsgeräts. und deren wesentlicher Vorteil gegenüber den bekannten Vorrichtungen ist, daß der Operierende das Beobachtungsgerät so fühlt und verstellt, als ob er eine Brille tragen würde: seine Kopfbewegungen werden mühelos und präzise vom Instrument gefolgt, und die gewünschte Einstellung erfolgt durch dem Operierenden natürliche, angeborene Bewegungen. Zum Verstellen des Stativs und des Beobachtungsgeräts hat der Operierende insbesondere keine Überlegungen anzustellen, welche Ansteuerung nun zu betätigen wäre, um eine gewünschte Bewegung zustande zu bringen.

Aus diesen Vorzügen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich, daß dem Operierenden viel körperliche und geistige Mühe erspart wird, und daß er sich viel besser auf seine Tätigkeit konzentrieren kann, wodurch der Ablauf dieser Tätigkeit auch stark beschleunigt wird. Im Falle einer Operation wird die Operationsdauer bedeutsam verkürzt, demzufolge auch für den Patienten die Narkosedauer, was wiederum eine sehr wichtige Verminderung der Schockreaktion des Patienten auf die Operation zur Folge hat. Dieser durch Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreichte Vorteil ist aus ethischen Gründen als bedeutendster Vorteil zu nennen.

